UNIVERSITÉ DE LAUSANNE - FACULTÉ DE MÉDECINE
Hôpital Sandoz
Directeur : Professeur A. Delachaux

OBSERVATIONS CLINIQUES SUR LE TRAITEMENT PAR LE LIT OSCILLANT

Thèse

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de Docteur en médecine

par

GÉRARD MENGE

Médecin diplômé de la Confédération suisse
Originaire de Granges/Sion (Valais)

1960

IMPRIMERIE SCHMID
SION

OBSERVATIONS CLINIQUES

SUR LE TRAITEMENT PAR LE LIT OSCILLANT

Université de Lausanne

Faculté de Médecine

Le Conseil de la faculté de médecine de l'Université de Lausanne, après avoir pris connaissance des rapports favorables de MM. ~~les professeurs~~

le docteur Armand DELACHAUX et le professeur A. VANNOTTI

et sans se prononcer sur les opinions du candidat, autorise l'impression de la thèse intitulée :

Observations cliniques sur le traitement par le lit oscillant.

présentée par M. Gérard MENGE

pour l'obtention du grade de Docteur en médecine.

Lausanne, le 1er avril 1960

Le Doyen :

(Professeur E.B. Streiff)

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE - FACULTÉ DE MÉDECINE
Hôpital Sandoz
Directeur : Professeur A. Delachaux

OBSERVATIONS CLINIQUES SUR LE TRAITEMENT PAR LE LIT OSCILLANT

Thèse

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de Docteur en médecine

par

GÉRARD MENGE

Médecin diplômé de la Confédération suisse
Originaire de Granges/Sion (Valais)

1960

IMPRIMERIE SCHMID

SION

Que Monsieur le Professeur A. DELACHAUX, qui nous a fait l'honneur de diriger ce travail, trouve ici l'expression de notre vive reconnaissance.

A la mémoire de ma mère

A ma femme

A mes sœurs

A mon frère.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 9

Les lits oscillants de l'Hôpital Sandoz 11

Observations cliniques 13

Choix des malades 13

Nature des lésions 13

Appareil de mesure des températures cutanées 15

Technique de mesure de température 16

Observations générales 17

Choix des courbes 18

Appréciation générale 33

Tableau I
Traitements chirurgicaux antérieurs 36

Tableau II
Lésions cutanées 37

Tableau III
Début des troubles 38

Tableau IV
Résultat du traitement 39

Tableau V
Schéma général d'examen 41

INTRODUCTION

En 1936, le Dr Sanders imagine un lit spécial pour le traitement des artériopathies des extrémités inférieures. Ce lit a été accepté par les organisations techniques de l'Association médicale des USA, sous le nom de «Sanders Vasocillator» ou lit oscillant (LO). Le dispositif consiste en un simple lit d'hôpital, mobile, monté sur un axe transversal et muni d'un moteur électrique qui le fait osciller sur cet axe. Ce moteur entraîne les extrémités du lit dans des positions alternatives d'élévation et d'abaissement. Les mouvements se font très régulièrement, selon un rythme réglable pour chaque malade. Le patient est installé confortablement, soit couché, soit assis, les jambes plus ou moins fléchies, ce qui assure une position de repos maximum durant toute la durée du traitement.

Le lit oscillant a été introduit à la Clinique Mayo. Il semble y avoir donné satisfaction dans le traitement des affections artérielles oblitérantes des membres inférieurs.

Pour notre part, nous avons été frappé combien la surélévation et l'abaissement rythmés des membres inférieurs soulageaient les douleurs de certains malades atteints d'artériopathie des membres inférieurs.

Nous avons institué une gymnastique qui consistait, pour le malade, à élever les jambes et à reposer les talons sur le dossier d'une chaise, puis à abaisser les jambes, les pieds reposant sur le sol, pendant un certain laps de temps. Voici l'analyse détaillée de ces manoeuvres actives :

Position 1 : Le malade, couché sur le dos, élève la jambe atteinte ou les 2 jambes à la fois de 60 à 90 degrés jusqu'à ce que la peau des membres inférieurs pâlisse, ce qui demande, suivant les sujets, 30 secondes à 3 minutes.

Position 2 : Le patient laisse pendre les jambes, en bas du lit, jusqu'à l'apparition d'une bonne rougeur des extrémités inférieures. Cette hyperhémie réactionnelle demande 3 à 6 minutes.

Position 3 : Attendre encore une minute dans cette position basse avant de replacer les membres inférieurs en position horizontale, le patient reste 3 minutes dans cette position qui correspond

à celle de départ. Ces mouvements actifs sont répétés une vingtaine de fois, à raison de 2 à 3 séances par jour. Cette gymnastique s'est montrée souvent efficace. Elle améliorait les conditions circulatoires des membres inférieurs de certains de nos malades. Mais dans quelques cas, elle ne pouvait être exercée de manière satisfaisante en raison de l'effort imposé au patient. C'est pourquoi nous en sommes venu à construire des lits oscillants. De plus avec l'accroissement de l'âge moyen de la population suisse, le nombre de patients atteints d'artériopathie des membres inférieurs augmente de plus en plus. C'est pourquoi nous avons cherché à développer les installations de physiothérapie dont le but est de soulager ces malades. Parmi elles, le Syncardon jouit déjà d'une certaine faveur dans nos hôpitaux suisses. Nous avons cherché à compléter cette thérapeutique avec les lits oscillants.

LES LITS OSCILLANTS DE L'HOPITAL SANDOZ

Les lits oscillants sont caractérisés par les éléments suivants :
1. Le lit est mobile suivant un axe transversal passant par son milieu, ce qui fait abaisser et élever alternativement les membres inférieurs tandis que le corps, la tête et les membres supérieurs s'élèvent et s'abaissent, dans le même temps.
2. Il est mu par un moteur électrique le plus silencieux possible.
3. L'extrémité distale du lit oscillant, supportant les extrémités inférieures, est également mobile selon un axe transversal passant sous les genoux du patient. On peut ainsi créer une angulation favorable des extrémités inférieures, angulation variable avec chaque patient : cela permet d'éviter une trop grande fatigue des membres et favorise un relâchement musculaire complet.

La partie proximale du lit, supportant la tête, le corps et les membres supérieurs, est également mobile sur un axe transversal. Le réglage de cette partie du lit permet d'éviter les inconvénients dus à la position trop basse de la tête au moment du cycle où les membres inférieurs atteignent leur hauteur maximum. La partie supérieure du corps reste horizontale, supprimant l'inconvénient d'une stase sanguine à la tête.

Le patient alité sur le lit oscillant se trouve ainsi au repos complet, toute la musculature étant détendue au maximum.
4. L'armature du lit peut être de bois ou de métal. Le matelas recouvrant le lit, est très souple, épais, de manière que le patient ne ressente aucun heurt pendant la durée du traitement.
5. Le cycle complet du lit oscillant varie de 4 à 7 minutes. Il reste le même pour chaque patient. Il se fait très régulièrement, sans à-coup, sans heurt.
6. Ce lit permet le sommeil pendant le traitement. Ce fait est favorable à la vasodilatation périphérique.

Les lits oscillants de l'Hôpital Sandoz sont en activité depuis l'automne 1955. Le traitement a été utilisé conjointement à la thérapeutique des vasodilatateurs périphériques, soit par voie orale, soit par voie parentérale.

Les conditions ambiantes du traitement sont importantes. La chambre où les patients sont soumis au traitement du lit oscillant est grande, agréable à la vue. La température de l'air ambiant est de 23 degrés au moins.

Il convient d'insister sur l'importance de l'installation du patient sur le lit oscillant. En particulier sur l'utilisation, dans le traitement des artériopathies oblitérantes des membres inférieurs, de l'enveloppement ouaté des membres malades. Cet enveloppement donne, aux membres ischémiés, la température optimale, obtenue par simple stase de chaleur.

Le patient est installé aussi confortablement que possible sur le lit. L'élévation des membres inférieurs est réglée de manière qu'aucune gêne, ni aucune douleur n'apparaissent dans la phase haute du lit oscillant.

Il convient aussi de régler la position de déclivité maximale des membres inférieurs. Il en résulte l'amplitude optimale des mouvements des membres inférieurs.

Pour les malades très sensibles à un changement de position, on peut réduire l'amplitude jusqu'à ce que le malade ait pris l'habitude du mouvement. Quant à la durée du cycle, des essais préliminaires nous ont montré qu'un cycle de 4 minutes était fort bien toléré et qu'il n'y avait pas lieu de le prolonger davantage pour éviter des maladies analogues à ceux du mal des transports. Nous avons choisi la cadence qui est encore le mieux tolérée par le patient.

La durée des séances a été progressive, selon les réactions du patient. Elle a débuté par une heure par jour, dans les mêmes conditions ambiantes, pour atteindre un maximum de 4 heures. Nous sommes ainsi loin du temps imposé aux patients des USA, qui est de 24 heures sur 24. Ce fait tient à plusieurs causes, dont les principales sont le manque de personnel et l'âge de nos patients. Ces derniers, s'ils acceptent volontiers de vivre quelques heures sur le lit oscillant, se refusent catégoriquement à prolonger la séance durant la nuit.

Nous avons suivi quotidiennement les patients soumis à ce traitement du mois de septembre 1955 au mois de mars 1956. Le traitement a été quotidien.

Malheureusement, quelques malades n'ont pu terminer leur traitement : Soit par échec thérapeutique, soit que leur état général se soit aggravé au point que nous avons dû renoncer à ce traitement,

soit que la mort vienne interrompre le traitement, le plus souvent à la suite d'une affection cardiaque.

Observations cliniques

Un groupe de malades présentant des troubles artériels périphériques plus ou moins stabilisés depuis quelques mois ont été traités à l'aide du lit oscillant.

Sur une base empirique, ces malades nous ont paru bénéficier du traitement. Le résultat n'était pas spectaculaire, mais les plaintes de ces patients diminuaient notablement et l'aspect cutané tendait à devenir meilleur. Le malade demandait à poursuivre le traitement, car il en ressentait un certain bien-être. C'est pourquoi nous avons cherché à serrer de plus près les faits par la mesure de la température cutanée et la pléthysmographie.

Choix des malades

Notre statistique comporte l'étude de 17 personnes adultes, dont 3 seulement sont des femmes.

L'âge de nos malades est compris entre 45 et 83 ans. Les uns n'ont subi aucune intervention chirurgicale. Les autres, et c'est la majorité, ont été opérés pour leur affection artérielle : subissant soit une ou plusieurs sympatectomies, soit même une amputation d'un membre inférieur. Quelques-uns de nos malades présentent au début du traitement sur le lit oscillant, une mortification avancée des orteils. *Le tableau I* résume les thérapeutiques chirurgicales antérieures à notre traitement.

L'artériosclérose est l'étiologie la plus fréquente des troubles artériels des membres inférieurs. Le diabète sucré s'y associe dans 3 cas. La majorité des patients traités souffrent de cardiopathies anciennes, sous forme de fibrillation auriculaire, d'hypertension artérielle, de vices valvulaires. Dans 3 cas la cardiopathie a entraîné une embolie artérielle fémorale, aboutissant à des lésions trophiques du membre inférieur qui ont nécessité l'amputation.

Nature des lésions

La nature des lésions occasionnées par les artériopathies des membres inférieurs est variable d'un malade à l'autre. Toutefois l'observation clinique permet de dégager un certain nombre de lésions communes à chaque cas étudié.

La peau des membres touchés par la maladie est sèche, brillante, fine et, par endroits, squameuse. Elle présente une coloration caractéristique des atteintes artérielles, à savoir la teinte cuivrée que l'on retrouve au niveau des orteils, des bords des pieds et qui peut même gagner le tiers inférieur des jambes.

Quelques malades présentent des lésions veineuses, séquelles de phlébite ancienne, ou de varices.

La majorité des malades ont des nécroses sèches, associées le plus souvent à des nécroses humides, localisées aux orteils surtout, mais pouvant gagner le pied et même la cheville.

Nous trouvons, *dans le tableau II,* la localisation des troubles trophiques des membres inférieurs et l'étiologie des troubles artériels. La palpation des artères des extrémités inférieures montre l'absence de pulsations au niveau des artères pédieuses, tibiales postérieures, poplitées. Quant aux fémorales, la palpation montre à des degrés variables la diminution des pulsations. Un oscillogramme vérifie dans chaque cas les constatations cliniques.

Le début des douleurs ressenties par les patients remonte à plusieurs années ou en tout cas, à quelques mois. La sensation de pieds froids est constante. Puis apparaît la claudication intermittente, variable pour chaque cas étudié. Elle s'installe progressivement, sauf dans 3 cas, où elle est survenue subitement, provoquée par l'apparition d'une embolie artérielle. Tous les malades ont ressenti des douleurs nocturnes plus ou moins violentes au niveau des mollets, des pieds ou des lésions trophiques graves. Cette douleur constante, souvent intolérable, exacerbée la nuit, est souvent le prélude à la nécrose superficielle du membre atteint. C'est pour atténuer ces douleurs lancinantes que nous avons instauré les exercices actifs d'élévation et d'abaissement des membres inférieurs. Bien souvent, nous avons vu les douleurs diminuer, entraînant un soulagement manifeste et un repos nocturne tolérable. Mais ces exercices, possibles pour certains, ne l'ont pas été pour d'autres malades, plus âgés, plus souffrants et dans l'incapacité totale de faire l'effort physique requis par cette gymnastique. C'est à cette dernière catégorie de patient que nous avons pensé en créant les lits oscillants, espérant ainsi leur apporter le soulagement manifeste chez les malades plus jeunes astreints à la gymnastique active.

Le tableau III résume la date d'apparition des troubles subjectifs, à savoir la claudication intermittente et les douleurs continues.

APPAREIL DE MESURE DES TEMPÉRATURES CUTANÉES

Le thermomètre* dont nous nous sommes servis mesure les températures cutanées de la même manière que les systèmes à thermo-élément, utilisés autrefois, compliqués dans leur application et employant une source de courant.

Le thermomètre que nous décrivons est basé sur un principe thermo-magnétique. Il fait appel à l'effet Curie : c'est-à-dire la modification d'un champ magnétique suivant la température mesurée. Cette variation est très rapide dans une zone de température dite critique, située dans l'échelle intéressante pour la mesure de la température cutanée et rendue possible par la modification d'un corps magnétique ferreux. L'aimant de mesure, en contact avec la peau, prend rapidement la température de surface et influence instantanément le second aimant permanent du système indicateur. Nous obtenons ainsi une indication de température, tout en étant indépendant d'une quelconque source de courant. L'appareil en est rendu plus maniable.

Certaines conditions sont requises pour obtenir des résultats comparables. Elles sont bien définies. Nous les avons respectées pendant toute la durée des examens. Ces conditions sont les suivantes :

1. Humidification constante de l'air ambiant.
2. Température constante de la chambre d'examen, comprise entre 20 et 25 degrés centigrades.
3. Eviter tout rayonnement ambiant.
4. Période d'adaptation du malade d'au moins 10 minutes, avant la prise des températures.

Or notre chambre d'examen a une température minimum de 22 degrés ; l'humidité est assurée ; pour éviter tout rayonnement, nous entourons les extrémités inférieures de bottes ouatées, munies de fenêtres aux différents points de mesure ; la période d'adaptation de chaque malade au milieu ambiant est de 20 minutes.

La précision de la lecture de l'échelle graduée est de ¼ de degré.

---

* Le thermomètre utilisé porte le nom de thermomètre cutané de Heidenwolf, Vienne, Autriche.

TECHNIQUE DE MESURE DE TEMPÉRATURE

La température cutanée ne donne évidemment qu'un aspect du problème. Elle est fonction du débit circulatoire dans les couches superficielles de la peau, et il est possible qu'elle n'ait aucun rapport avec le débit circulatoire des tissus profonds. En particulier, elle peut fort bien n'avoir aucune relation directe avec l'irrigation sanguine des troncs nerveux dont l'élément douloureux est dû, en majeure partie, à l'ischémie. La névrite ischémique crée, en effet, d'atroces douleurs, quand bien même la peau peut n'être que peu ou pas altérée. L'examen antomo-pathologique révèle alors des lésions nerveuses très étendues de gliose dans les troncs nerveux. Il faut souligner l'importance d'une mesure stricte pour la comparaison des résultats.

La température du local doit être aussi constante que possible, et assez élevée. Il est bien évident que si l'on découvre un membre, celle-ci baissera d'autant plus que la température ambiante est plus froide.

Nous avons choisi 22 à 24 degrés pour l'air de la chambre de traitement. Et comme cette température était encore trop basse, nous avons tenu compte de l'enveloppement ouaté des membres inférieurs, tout au long des exercices. Cette botte ouatée entourant tout le membre étudié, est munie d'ouvertures ménagées aux points de mesure des températures cutanées, et fermées, entre les mesures, à l'air ambiant.

Les points de la surface cutanée où sont prises les températures cutanées sont restées identiques pour chaque cas. Nous avons choisi la plante et le dos du pied, la face externe de la jambe, la face antérieure de la cuisse, dans son tiers inférieur.

Le malade est couché sur le lit oscillant, en position horizontale, dans une situation du corps aussi confortable que possible, les genoux légèrement fléchis. Il reste couché dans cette position durant 20 minutes, pour permettre l'adaptation au milieu ambiant. Les extrémités inférieures sont recouvertes de bottes ouatées.

Nous mesurons, après ce laps de temps, les températures cutanées de repos aux endroits précisés plus haut, aux temps 0', 10' et 20 minutes. Le patient est alors soumis au traitement du lit oscillant pendant une heure.

Après cette période, le patient est mis en position horizontale. Nous mesurons les températures cutanées des membres inférieurs

aux endroits précisés auparavant, immédiatement à la fin du traitement, puis 5', 10' et 20 minutes plus tard.

Les mesures prises sont portées en graphiques, permettant une lecture aisée des variations de température observée avant et après les traitements du lit oscillant.

Les conditions ambiantes dans lesquelles se sont réalisées les mesures sont restées les mêmes pour chaque malade. A savoir, même chambre d'examen clinique, température ambiante stable, comprise entre 22 et 24 degrés, mêmes heures d'observation pour chaque malade, enveloppement ouaté des membres inférieurs.

Toujours et pour chaque malade, nous avons mesuré les températures axillaires, avant et après le traitement. Il en était de même de la température ambiante de la chambre d'examen et de traitement. Nous n'avons pas observé des variations de la température ambiante de plus de 1 degré. La différence avant et après le traitement se chiffrant le plus souvent par des dizièmes de degré. La température axillaire est restée constante. Dans les cas de malades hypertendus, les prises de tension artérielle n'ont pas révélé une influence néfaste de la part du traitement. Nous avons pu suivre les patients traités pendant plusieurs mois.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES AU COURS DU TRAITEMENT DU LIT OSCILLANT

La plupart des malades éprouvent le besoin impérieux de s'endormir pendant la durée de la séance, besoin provoqué par le rythme régulier du lit et la température élevée de la chambre. Cet état favorise la dilatation des vaisseaux périphériques.

Quelques patients ressentent une sensation de bien-être, accompagnant la disparition ou la diminution des douleurs des membres inférieurs. D'autres malades plus âgés éprouvent par contre une nette sensation de fatigue sur le lit oscillant, quand bien même leurs douleurs s'atténuent ou disparaissent totalement.

Enfin la douleur est aggravée durant les séances, dans certains cas, en relation le plus souvent avec une péjoration manifeste et progressive des lésions ulcéreuses des membres touchés ; dans ces

cas nous avons interrompu définitivement le traitement sur le lit oscillant.

Les changements de coloration de la peau sont caractéristiques, au niveau des orteils et des pieds surtout. En position basse des membres inférieurs apparaît la teinte cuivrée caractéristique des artériopathies avancées. Cette coloration est particulièrement frappante aux orteils et sur le bord externe des pieds.

Elle semble en rapport avec une stase sanguine et une circulation ralentie dans les capillaires sanguines. Dans la position haute des membres, les orteils et les pieds pâlissent nettement. Nous retrouvons ainsi les changements de coloration que nous avons observés lors des exercices actifs d'Allen-Burger.

Les gros troubles trophiques des extrémités inférieures, tels que nécroses sèches ou humides, n'ont guère été influencés par le traitement. En particulier les ulcérations cutanées ne se sont pas fermées. Les unes sont restées stationnaires. Les autres se sont aggravées à tel point qu'une intervention chirurgicale seule a pu mettre fin à l'évolution de la maladie.

Le tableau IV nous indique le résultat du traitement pour chacun des cas étudiés.

CHOIX DES COURBES DE TEMPÉRATURE CUTANÉE

Les températures cutanées des membres inférieurs sont mesurées avant et après le traitement du lit oscillant.

L'étude comparée de ces courbes permet de les classer en trois groupes.

1er groupe

Les températures cutanées sont nettement élevées après le traitement du lit oscillant. Des variations de 2 degrés sont observées, soit au niveau de toute l'extrémité, soit au niveau d'un segment de l'extrémité étudiée. Un tel résultat s'observe dans 7 cas. L'élévation des températures cutanées s'accompagnent d'une atténuation de la claudication intermittente et des douleurs spontanées. Quelques malades montrent une régression des lésions cutanées des membres inférieurs.

2e groupe

Les températures cutanées sont restées isothermes. En dépit de ce fait, les trois malades de ce groupe ont bénéficié du traitement. En effet, les douleurs ont diminué et quelques lésions trophiques ont été améliorées.

3e groupe

Les courbes de température cutanée ont montré une nette diminution après le traitement au lit oscillant. Subjectivement et objectivement les 7 patients de ce groupe se sont constamment aggravé ; les douleurs ont augmenté, les lésions trophiques se sont étendues. Plusieurs malades ont dû subir une ou plusieurs amputations pour mettre fin à leur tourment.

ETUDE DES CAS AMÉLIORÉS, AVEC AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE CUTANÉE

Cas I, A. J. 66 ans, concierge

Dès le printemps 1955, sensation de pieds froids, avec douleurs nocturnes et crampes des mollets. Une claudication intermittente à droite, dès septembre 1955, s'aggrave rapidement. Le même mois embolie fémorale droite sur fibrillation auriculaire. Traitement médicamentaux par os et en injections intra-artérielles et Syncardon, durant 6 semaines, sans succès. Apparition de gangrène humide du pied et de la jambe droite. Etat fébrile. Amputation suscondylienne de la cuisse droite. Suites opératoires simples.

Avant le traitement au LO., sensation de pied froid à gauche, raideur constante du gros orteil, rougeur cuivrée des orteils. Absence de pulsations artérielles du pied.

Après le traitement, sensation de bien-être général. Chaleur du membre inférieur gauche. Disparition de la raideur du gros orteil. Température cutanée augmentée, surtout au niveau du pied et de la jambe. Pas de gain de température de la cuisse. Marche sans claudication intermittente.

Cas II, C. H. 73 ans, mécanicien

Sujet aux crampes nocturnes des mollets jusqu'en 1952. Depuis sensation de faiblesse avec douleurs intermittentes dans les extrémités inférieures. En mai 1955, embolie fémorale droite sur fibrillation auriculaire. Traitement médicamentaux durant 4 semaines, sans succès. Amputation sus-condylienne de la cuisse droite. Lâchage et surinfection de la suture du moignon. Amputation à mi-cuisse droite, en août 1955. Suites opératoires simples.

En octobre 1955: Sensation de froid des orteils. Douleurs dans le mollet et la cuisse. Teint cuivré des orteils. Absence de pulsations des artères pédieuse et tibiale postérieure gauches. Après 3 semaines de traitement au LO., disparition des douleurs du membre inférieur gauche, de la sensation de froid du pied. Gains nets de température, mais seulement au niveau du pied.

Cas III, G. L. 45 ans, fonctionnaire

En 1948 apparition de douleurs à la marche dans les mollets, plus vives à gauche, après 20 mètres déjà, dès 1954. Douleurs nocturnes intenses, entraînant de l'insomnie au début de 1955. Sympathectomie lombaire gauche en septembre 1955. Amélioration subjective considérable, mais les douleurs dans les mollets surviennent après 100 mètres de marche. Deux mois plus tard, réapparition des douleurs nocturnes intolérables. Insomnies. Status avant le traitement. Teinte cyanosée et cuivrée intense des pieds. Status variqueux bilatéral. Absence totale d'oscillations au mollet et à la cheville gauche. Petite ulcération du bord externe du pied gauche avec causalgies intenses. En décembre 1955 début du traitement. Gains de température nets à droite, beaucoup plus faibles à gauche. Atténuation des douleurs à la marche. La claudication survient après 300 mètres. L'ulcération du pied gauche diminue de surface. Les douleurs y sont moins vives. Disparition de l'insomnie douloureuse et de la sensation de pieds froids. Cependant l'oscillogramme reste inchangé. Le patient continue le traitement ambulatoirement.

Cas IV, H. A. 60 ans, secrétaire

En 1955 apparition d'une douleur dans les jambes durant la marche, sensation de pieds froids constante. En décembre 1955 claudication intermittente après 100 mètres. Status avant le traitement ; rougeur intense des orteils, absence de pulsations des artères pédieuses et

tibiales postérieure droites. La poplitée droite pulse plus faiblement que la gauche. Les fémorales pulsent bien. Pas de lésions trophiques des membres inférieurs. Traitement au LO. de décembre 1955 à janvier 1956. Sensation de chaleur aux membres inférieurs, en particulier au niveau des pieds. Gains de température plus importants à droite qu'à gauche. La claudication intermittente ne survient plus qu'après 800 mètres. Dès la fin janvier, traitement au Syncardon. Amélioration continue. Disparition totale des douleurs des mollets. Claudication intermittente après 2000 mètres seulement. Pas d'insomnie douloureuse.

Cas V, M. R. 57 ans, boucher

Soigné depuis 10 ans pour un diabète sucré. En août 1955 apparition d'une nécrose sur le dos du pied gauche. La lésion s'étend aux orteils en septembre. Amputation au tiers supérieur de la jambe. Suites opératoires compliquées par l'apparition d'un pertuis du moignon d'amputation, avec sécrétion séreuse.

Status local en novembre 1955, avec le traitement du lit oscillant : douleurs au niveau du moignon d'amputation. Pertuis de la cicatrice avec sécrétion séreuse louche. A droite pied froid, peau cuivrée et brillante. Faibles pulsations des artères pédieuse, tibiale postérieuse, poplitée. Quinze séances de Syncardon. Diminution des douleurs du moignon d'amputation, aucune augmentation des températures cutanées du membre inférieur droit. Dès la mi-décembre, traitement au lit oscillant. Sensation de bien-être constant, pendant les séances. Disparition des douleurs du moignon d'amputation. Pertuis cicatriciel gauche fermé. Gains de température plus marqués qu'avec le traitement du Syncardon.

Cas VI, R. H. 56 ans, caviste

Début de l'artériopathie au printemps 1954, par des douleurs vives, inconstantes des orteils. Claudication intermittente après 100 mètres de marche. Disparition des pulsations artérielles aux pieds. En décembre 1955 sympathectomie lombaire bilatérale. Peu d'amélioration. Sympathectomie péri-fémorale en janvier 1956, pour persistance des douleurs du mollet. Ces dernières disparaissent après l'intervention. Claudication intermittente après 200 mètres. Apparition d'une plaie torpide du gros orteil droit, post-traumatique et qui ne se ferme pas, en février 1956. Puis ulcération torpide du petit orteil

droit. En mars, séances de Syncardon. Fermeture de l'ulcération du petit orteil droit. Disparition de la claudication intermittente. Au mois de mai 1956 brutale apparition d'une grosse ulcération occupant la moitié du dos du pied droit. Elle s'étend rapidement à tout le pied. Douleurs intenses, continues au niveau de cette lésion. Amputation droite à mi-jambe. Mais nécrose du moignon exigeant une amputation sous le genou. Lâchage des sutures et surinfection du moignon. Nouvelle amputation sus-condylienne droite.

En janvier 1956, début du traitement sur le lit ocsillant. Status avant les séances : absence de pulsations artérielles des artères pédieuse, tibiale postérieure et poplité gauches. L'artère fémorale pulse peu, ce que confirme l'oscillogramme. Moignon d'amputation droit propre et indolore. Sur le lit oscillant apparition de douleurs vives du mollet gauche, dans la position haute. Ces douleurs disparaissent dans les autres positions. Après 3 mois de traitement disparition des crampes du mollet gauche. Marche avec prothèse sans claudication intermittente de l'autre côté. Sensation de chaleur au niveau du pied et de la jambe gauche. Augmentation des températures cutanées après le traitement du lit oscillant. Les artères du membre inférieur gauche ne pulsent pas.

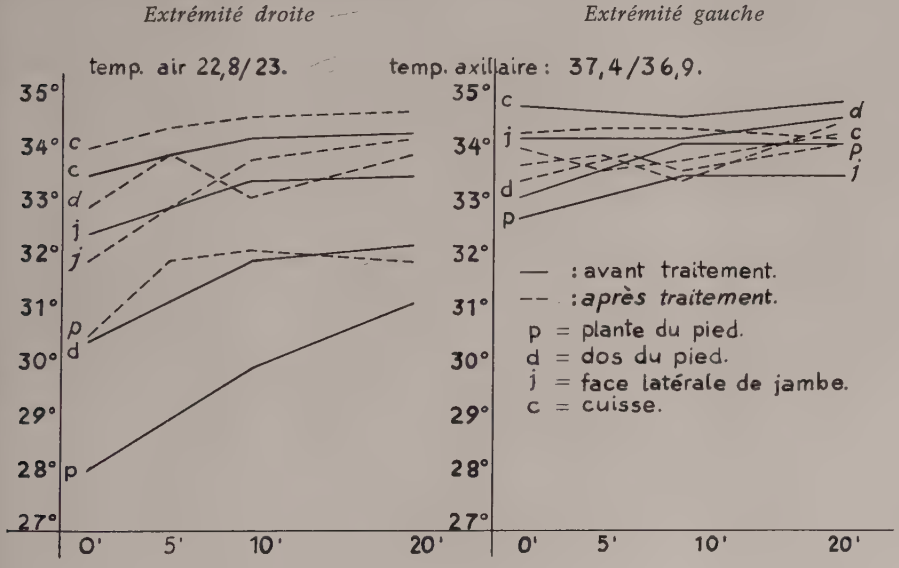
Cas VII, M. Ch., 59 ans, mécanicien

Ce cas est étudié en détail. Il illustre la première catégorie des malades, celle qui a bénéficié du traitement du lit oscillant.

Endartérite oblitérante bilatérale, avec prédominence à droite, et dont les premiers symptômes sont apparus en 1945. Le patient avait été en bonne santé jusqu'alors. Cependant en 1943, il aurait souffert d'une phlébite droite. Pour la première fois, le malade ressent des douleurs intermittentes du mollet droit, lors de la montée d'escaliers, surtout. Au printemps 1954, pneumonie compliquée d'abcès du poumon droit qui guérit totalement par l'installation intracavitaire d'antibiotiques. C'est à cette époque que s'installe une claudication intermittente du mollet droit, apparaissant après 50 mètres de marche à plat. Le patient éprouve en permanence la sensation de pieds froids. Dans les mois suivants la péjoration des douleurs devient plus nette et importante. Au mois d'août, le mollet gauche est à son tour touché par les douleurs à la marche. Le patient s'alite quelques semaines, il porte des bottes ouatées. Un traitement vaso-dilatateur calme les douleurs. Le patient s'astreint à des exercices journaliers d'élévation

et d'abaissement des membres inférieurs. Ce traitement entraîne la disparition des douleurs des mollets au repos, mais la claudication intermittente persiste. Au mois d'octobre 1955, le patient est mis au bénéfice du Syncardon. L'état du patient en est amélioré. La localisation des douleurs de claudication intermittente est changée. Elles apparaissent au creux poplité droit et sont moins importantes qu'auparavant. C'est au mois de janvier 1956 que le patient commence le traitement du lit oscillant, car après l'amélioration due au Syncardon les plaintes du patient reprennent. La claudication apparaît après 50 mètres de marche à plat. La nuit des douleurs apparaissent au niveau des pieds et des orteils et du mollet droits. La peau des orteils et des pieds est rouge cuivré, plus intense à droite. Elle est brillante et squameuse, mais sans nécrose ou autre lésion trophique grave. Présence de quelques varices remontant à mi-jambe aux 2 membres. A droite les pulsations des artères périphériques du pied ne sont pas palpées. Il en est de même de l'artère poplitée, tandis que l'artère fémorale pulse faiblement. Le test d'élévation et d'abaissement des membres montre un retard d'apparition de la pâleur des téguments en position haute du membre droit et un retard de l'hyperhémie réactive en position basse du même membre. En effet la pâleur apparaît après 15 secondes au pied gauche et seulement 65 secondes au pied droit. L'hyperhémie met 25 secondes pour se manifester à gauche et 65 secondes à droite.

Courbes de température cutanée obtenues au début du traitement, le 11.1.1956.

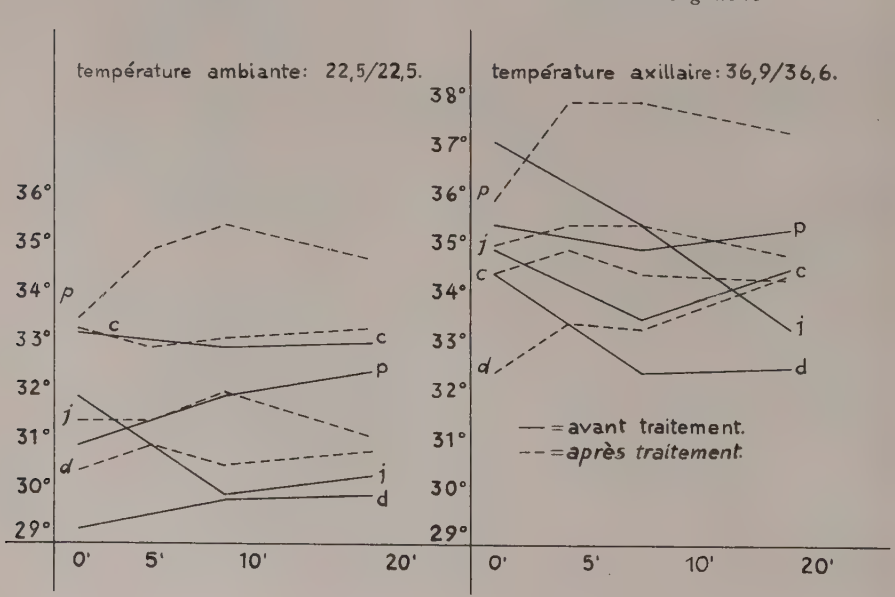


Dans la position haute du lit oscillant le patient ressent des sensations de picotement, puis de brûlures et enfin de raideur des orteils droits. La jambe droite lui fait l'impression d'être de plomb. Au membre gauche au contraire le patient éprouve une agréable sensation d'allégement.

Dans la position basse du lit oscillant les sensations de picotement des orteils droits diminuent, alors que les causalgies et la raideur du gros orteil disparaissent.

Après une heure de traitement continu le malade éprouve la sensation de bien-être que procure volontiers ce traitement. Le contrôle des températures cutanées révèle une nette augmentation de la température du pied droit, tant à la plante que sur le dos du pied, mais au niveau de la jambe et de la cuisse droites les gains de température sont minimes. A l'extrémité inférieure gauche les températures cutanées ne changent pas.

Jusqu'au mois de mars 1956 le patient suit fidèlement le traitement. Il en éprouve chaque jour du bien-être. A la fin janvier, après une quinzaine de séances, le malade n'éprouve plus de crampes nocturnes aux mollets. La claudication intermittente ne survient plus qu'après 70 mètres. Encouragé par ce succès, le patient fait encore à domicile de nombreux exercices d'Allen-Burger. La douleur du gros orteil droit ressentie en position haute du lit oscillant disparaît totalement. Une nouvelle mesure est effectuée en date du 22.3.1956.



Les courbes montrent un net gain de température au niveau du pied et de la jambe à droite. Au membre gauche les températures avant le traitement sont plus hautes. De ce fait l'augmentation de la température est moins marquée.

Le patient éprouve une sensation d'agréable chaleur au niveau des membres inférieurs. La sensation de picotement ressentie au niveau des orteils droits a complètement disparu. Les douleurs nocturnes au niveau des mollets n'existent plus. La claudication intermittente ne varie pas. Elle s'installe après 70 mètres de marche à plat. Enfin, comme avant le traitement, les pulsations artérielles ne sont pas palpées au niveau des pédieuses, tibiales postérieures et poplitées. Seules les artères fémorales pulsent faiblement. Le patient poursuit le traitement, vu l'amélioration constatée jusqu'à ce jour, surtout du point de vue subjectif.

ETUDE DES CAS AVEC TEMPÉRATURE ISOTHERME APRÈS LE TRAITEMENT

Cas I, R. A. 75 ans, manœuvre

Dès le mois d'octobre 1955, douleurs dans le mollet droit après 20 mètres de marche à plat. Dès novembre douleurs continues nocturnes, intenses au mollet gauche, avec sensation constante de membre froid. Le fait de se lever améliore les douleurs. Pas de lésions nécrotiques. Absence de pulsations des artères du membre inférieur gauche. A droite faibles pulsations.

Dès janvier 1956 traitement au lit oscillant. Sensation de brûlures dans le pied gauche, en position haute du membre, au début. Puis disparition progressive de ces brûlures et réchauffement des membres. La claudication intermittente apparaît après 150 mètres de marche à plat. Disparition des douleurs nocturnes. Les courbes de température ne montrent pas d'augmentation nette durant le traitement.

Au mois de mars traitement au Syncardon que le patient préfère nettement. Mais les gains de température sont très minimes.

Cas II, S. F. 78 ans, ingénieur

Depuis 1941 apparition d'ulcères à répétition à la jambe droite, sur varices. En novembre 1955, vaste ulcère surinfecté de la face antérieure de la jambe droite. Absence de pulsations au membre inférieur droit, sauf à la fémorale que l'on sent pulser faiblement. Même situation à l'extrémité inférieure gauche dont les orteils sont rouge cuivré. Amputation sus-condylienne droite. Suites opératoires simples.

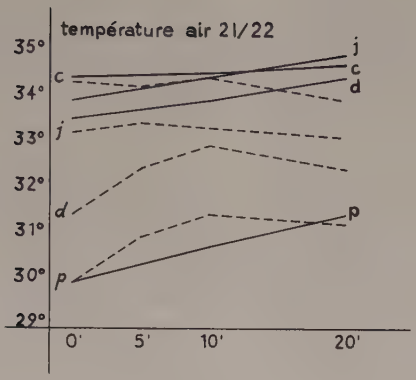
Dès janvier 1956 traitement au lit oscillant. Sensation de bien-être pendant la durée du traitement. Aucune douleur des extrémités inférieures dans les différentes positions du lit. Les températures cutanées restent isothermes au niveau de l'extrémité gauche.

Cas III, P. E. 80 ans, vigneron

Le patient souffre en 1944 d'une phlébite profonde gauche, traitée au service de dermatologie. Le pied gauche reste œdématié, cyanosé et douloureux à l'effort. Un ulcère variqueux s'installe à la jambe gauche que le malade néglige de soigner. En hiver 1953 apparaît une claudication intermittente après 100 mètres de marche à plat. L'ulcère de la jambe gauche s'agrandit. Au mois de mai 1955 le malade est admis dans le service de dermatologie. L'ulcère a la grandeur d'une paume de main, le fond est sanieux ; les tissus de voisinage sont enflammés et macérés. L'ulcération est très douloureuse.

Les pieds sont froids, œdèmatiés, cyanosés. Les artères du membre inférieur gauche ne pulsent pas. Les oscillations du membre inférieur droit sont d'amplitude très réduite. En cours d'hospitalisation apparaît une nécrose du pied gauche. Amputation sus-condylienne gauche en juin 1955. Dix jours plus tard survient une grosse nécrose du moignon d'amputation. L'extrémité distale du fémur est mise à nu. Les tissus mous se surinfectent. Un traitement de longue durée permet d'améliorer sensiblement la situation puisqu'au mois de novembre 1955, l'os fémoral, qui était nu, est entouré entièrement d'un tissu néoformé propre. Dès octobre le patient se lève et marche avec le tricycle. Il n'éprouve aucune douleur au niveau du moignon d'amputation et de l'extrémité droite, à la marche. Seul le talon est douloureux la nuit. Depuis le mois de novembre le malade est traité à l'aide du lit oscillant.

Sensation de pied droit froid, en position haute du lit oscillant, avec apparition de douleurs cuisantes au talon. En position basse du

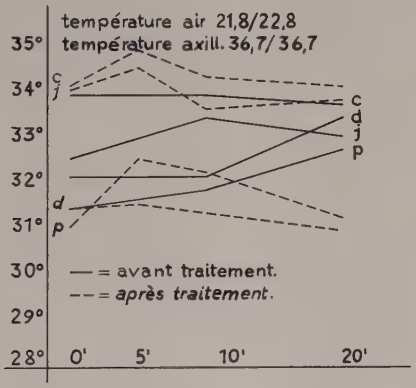


Courbe du 7. 12. 1955

LO, teinte rouge cuivré des orteils avec disparition de la sensation de pied froid. Le patient a de la peine à supporter la température de la chambre de traitement.

Les courbes comparées ne montrent aucune amélioration de la température cutanée du membre inférieur droit.

Le patient est fatigué durant chaque séance de lit oscillant. Toutefois il remarque une amélioration des douleurs au talon droit et une sensation de pied chaud après le traitement.



Courbe du 19.1.1956

Extrémité droite

L'amélioration continue, le patient n'a plus de douleurs au talon droit. La sensation de pied chaud persiste. Les gains de température cutanée sont nuls au niveau de la jambe et de la cuisse.

Les décubitus apparus dans la région sacrée se sont totalement cicatrisés, pendant la durée du traitement du lit oscillant.

ETUDE DES CAS AVEC UNE TEMPÉRATURE CUTANÉE DIMINUÉE DURANT LE TRAITEMENT

B. F. 76 ans, couturière

Artériosclérose. Début de la claudication intermittente en mars 1951. Amélioration nette avec le Syncardon jusqu'en 1954. Après un traumatisme — chute dans les escaliers — reprise des douleurs de claudication intermittente bilatérale. Rapidement, les douleurs deviennent continues, intolérables. Un nouveau traitement de Syncardon n'améliore pas la situation. En juin 1955, apparition de nécroses sèches des orteils et des talons. En septembre, début du LO, douleurs fortement excerbées, extension des gangrènes des membres inférieurs. Obligation d'interrompre le traitement.

J. L. 71 ans, ménagère

Hypertension artérielle. Diabète sucré. Ulcères variqueux. Furonculose. En avril 1955, embolie artérielle fémorale droite. Echec du traitement conservateur. En juin, apparition d'une gangrène sèche du gros orteil droit. Amputation au tiers supérieur de la jambe. 5 semaines plus tard, nécrose du moignon. Nouvelle amputation sus-condylienne droite. Suites opératoires simples. En décembre 1955, début du traitement du LO. La patiente éprouve une fatigue très grande pendant les séances, sensation de pied froid à gauche, puis apparition de douleurs nocturnes du mollet gauche. Baisse des températures cutanées du membre inférieur gauche, après le traitement. Par contre, la patiente ressent une nette amélioration avec le Syncardon. Elle éprouve une sensation de réchauffement général de l'extrémité inférieure gauche et n'a plus de fatigue durant le traitement. Toutefois, les températures cutanées ne sont pas augmentées après le traitement.

L. A. 82 ans, gendarme

Début des troubles artériels des membres inférieurs en 1947. Douleurs des orteils, sensation de pieds froids. Petites plaies suppurées des orteils, lentes à cicatriser. Au printemps 1954, apparition de claudication intermittente après 100 mètres de marche. En octobre, ulcérations du dos du pied droit, des orteils. Absence complète d'oscil-

lations des membres inférieurs. Le traitement conservateur est sans effet. En mars 1955, amputation à mi-jambe, à droite. Nécrose du moignon. Nouvelle amputation au tiers inférieur de la cuisse. Suites opératoires simples.

En septembre 1955, apparition de nécroses humides des orteils et du talon gauches. Traitement au Syncardon sans résultat. Douleurs continues et intenses au pied et au mollet droits. Dès décembre 1955 traitement au LO. Le patient éprouve une grande fatigue durant le traitement. Extension des nécroses en dépit d'une diminution passagère des douleurs durant les séances. Les douleurs surtout nocturnes du membre inférieur gauche ne sont pas influencées. L'aggravation rapide des lésions trophiques des orteils et du talon exige une amputation sus-conlylienne du membre inférieur restant.

M. E. 60 ans, cuisinière

Diabète sucré. Artériosclérose. Hypertension artérielle. En 1952 claudication intermittente après 200 mètres de marche. En août 1955 ulcération du gros orteil gauche. Absence d'oscillations aux mollets. Les séances de Syncardon n'améliorent pas les lésions trophiques. Pendant le traitement apparition d'autres ulcérations au pied gauche.

Dès décembre 1955 traitement au LO. Fatigue pendant les séances. Sensation de pieds froids. Douleurs lancinantes aux orteils ulcérés. Aucun gain de température après le traitement. Nouvelle nécrose humide de la plante du pied gauche, nécessitant une amputation à mi-jambe. Décès 3 semaines plus tard par ictus cérébral.

P. W. 59 ans, agriculteur

En juillet 1953, claudication intermittente après 50 mètres de marche, à la suite d'un traumatisme lésant l'artère poplitée gauche. Sympathectomie lombaire haute à gauche en octobre 1953. Disparition des douleurs à gauche ; la claudication intermittente ne survient plus qu'après 200 mètres. Reprise du travail jusqu'au printemps 1954. A cette époque reprise des douleurs spontanées aux membres inférieurs. Claudication intermittente de nouveau après 50 mètres. Nécrose des gros orteils. Absence complète d'oscillations au niveau des membres inférieurs. Les artères fémorales sont très indurées, mais elles pulsent. Le patient subit 4 sympathectomies : périfémorales et lombaires bilatérales. Ces interventions n'amènent aucune amélioration subjective et objective : les nécroses s'étendent plus particuliè-

rement au pied gauche. Amputation au tiers supérieur de la jambe gauche. Nécrose du moignon et nouvelle amputation sus-condylienne. Suites simples. Amputation du gros orteil droit, atteint de nécrose humide et surinfectée.

Dès décembre 1955 traitement au LO. Au niveau de la cicatrice du gros orteil droit, douleurs lancinantes, intermittentes d'abord, puis continues. En cours de traitement apparaissent de nouvelles nécroses des orteils gauches. Le traitement exacerbe nettement les douleurs et la sensation de pied froid. Les températures cutanées s'abaissent pendant les séances, en particulier au niveau du pied. Etant donné l'évolution défavorable, interruption du traitement au LO et amputation du membre inférieur droit au tiers inférieur de la cuisse. Suites opératoires simples. Double prothèse de marche.

W. P. 74 ans, commerçant

Hypertension artérielle. Claudication intermittente depuis 1953 au membre inférieur gauche. Les douleurs deviennent continues dès décembre 1954. Status : couleur rouge cuivré du pied gauche. Absence d'oscillations au mollet et à la cuisse gauches. L'aortographie vérifie l'atteinte artérielle. En janvier 1955, sympathectomie périfémorale gauche. Sédation rapide des douleurs du pied et des orteils. Sensation de réchauffement du membre inférieur gauche. En avril 1955 apparition d'une gangrène sèche des orteils gauches, d'extension rapide. Amputation d'emblée sus-condylienne gauche. Suites opératoires simples. En été séances de Syncardon pour améliorer la claudication intermittente droite, qui apparaît après 20 mètres déjà. Sans succès. En automne début du traitement au LO. Aucune amélioration subjective et objective. Les douleurs augmentent durant le traitement au niveau du pied droit et du mollet. Le moignon d'amputation reste très douloureux. De plus le patient éprouve une grande fatigue pendant les séances. Nous interrompons définitivement le traitement au LO. Les courbes de température cutanée montrent une baisse à tous les niveaux du membre inférieur droit.

Etude d'un cas particulier

M. L. 67 ans, fonctionnaire

Depuis 1949 le patient se plaint de paresthésies des membres inférieurs et de crampes nocturnes aux mollets, la sensation de pieds

froids constante. En mars 1952 apparaît pour la première fois une claudication intermittente après 50 mètres de marche. Absence de pulsations artérielles au niveau des pédieuses, des tibiales postérieures et des poplitées ; par contre, les pulsations fémorales persistent, mais les artères sont très indurées. La peau des orteils est violacées, les extrémités sont froides. Le patient subit une double sympathectomie lombaire au mois de mars 1952. Les pièces anatomiques montrent une réaction inflammatoire chronique des ganglions lombaires extirpés. Après l'intervention le patient éprouve une sensation de chaleur aux membres inférieurs et la disparition des douleurs aux mollets. Toutefois les oscillogrammes ne montrent aucune augmentation d'amplitude au niveau des jambes et des chevilles.

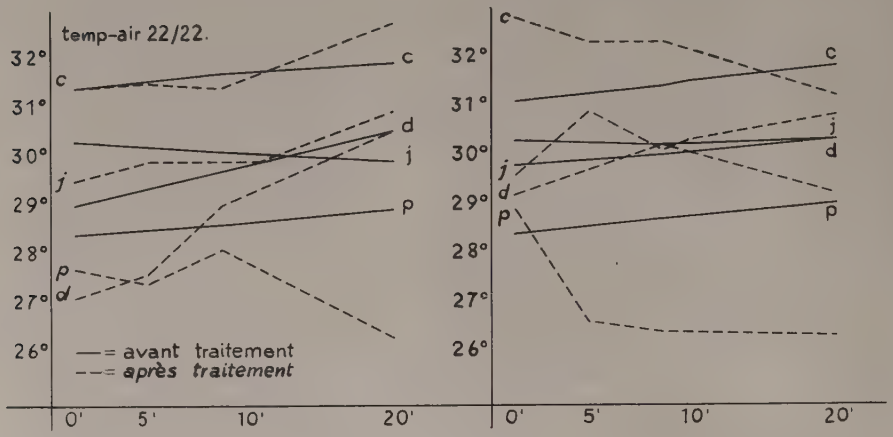
Dès 1954 claudication intermittente aux 2 mollets et sensation d'engourdissement des pieds. Les troubles s'aggravent rapidement dès février 1955, particulièrement à l'extrémité inférieure gauche, où les crampes nocturnes deviennent plus fréquentes et plus intenses. Un nouvel oscillogramme révèle l'absence totale d'oscillations au niveau des cuisses, des jambes et des chevilles. Les pulsations des artères fémorales sont faibles. La jambe et le pied gauches sont nettement plus froids qu'à droite. Un traitement de Syncardon améliore les troubles subjectifs ; la claudication intermittente survient après 90 mètres de marche à plat. Les oscillogrammes après 200 séances de Syncardon ne révèlent aucune amélioration. En septembre 1955 apparaît la première lésion trophique, une ulcération au creux poplité gauche. C'est à cette époque que le malade commence le traitement au lit oscillant.

Dans la position horizontale des membres inférieurs, le patient ressent de violentes brûlures au niveau de la lésion ulcéreuse du creux poplité gauche. Dans la position haute du LO, les douleurs sont augmentées ; elles diminuent en position basse. A la fin de la séance, les douleurs ont nettement régressé, pour devenir intenses la nuit.

COURBES DE TEMPÉRATURES CUTANÉES
OBTENUES SUR LE L.O.

Courbe du 7.12.1955

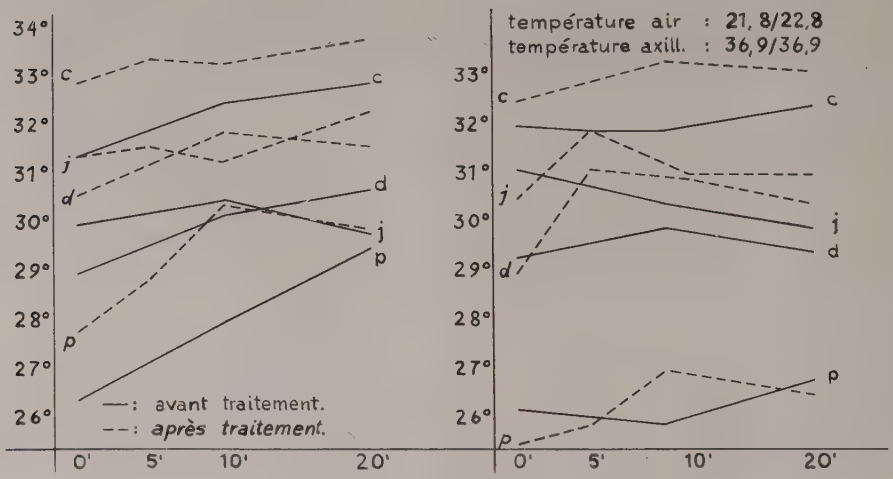
Extrémité droite *Extrémité gauche*



Courbe du 6.1.1956

Extrémité droite *Extrémité gauche*

Si l'analyse des courbes montre avec évidence une augmentation légère des températures, les signes objectifs cliniques révèlent au contraire une aggravation progressive des lésions trophiques des membres inférieurs. Subjectivement, les douleurs des mollets, des orteils augmentent sans cesse.



Au mois de janvier 1956, nous voyons s'étendre les ulcères du creux poplité gauche et s'en développer d'autres au niveau des orteils et sur le dos du pied gauche. Ces ulcérations se surinfectent rapidement. Elles sont très douloureuses.

Jusqu'au mois d'avril 1956, les lésions se sont étendues peu à peu. De vastes décubitus sont venus s'ajouter aux ulcères existant aux membres inférieurs. Cachexie progressive, décès.

L'autopsie découvre une obstruction de l'aorte abdominale dès la bifurcation de l'artère mésentérique inférieure. La vascularisation abdominale est assurée par les anastomoses de l'artère mésentérique supérieure, celle du bassin et des membres inférieurs par les collatérales.

Appréciation générale

Nous avons étudié le comportement de 17 malades, 3 femmes et 14 hommes, soumis au traitement du lit oscillant. Ces patients souffrent d'artériopathies des membres inférieurs depuis plusieurs années ou tout au moins depuis plusieurs mois. Ils avaient épuisé les ressources d'une thérapeutique vaso-dilatatrice et leur état restait stationnaire. Nous nous sommes tout particulièrement occupé des mesures précises et répétées des températures des membres inférieurs pendant la période de traitement au lit oscillant. De l'influence de ce traitement sur les douleurs spontanées, sur la claudication intermittente ; de l'effet sur les lésions trophiques, en particulier sur les nécroses, les ulcérations et les autres lésions du tégument constatées au niveau des membres inférieurs et dues à l'artériopathie.

Une première constatation se dégage de l'étude des courbes de température cutanée, à savoir l'absence d'une courbe standard pour le malade examiné à plusieurs reprises. Ces courbes varient chez un même patient examiné dans des conditions rigoureusement identiques. Toutefois, nous avons pu grouper les courbes examinées en 3 groupes.

1er groupe : Les températures cutanées s'élèvent après le traitement, le gain dépassant au moins 3 degrés par rapport à la courbe de température faite avant le traitement au lit oscillant.

2e groupe : Les températures ne sont pas influencées notablement par le lit oscillant. Les variations n'ont pas dépassé 1 ou 2 degrés.

3e groupe : Les températures s'abaissent plus ou moins en cours de traitement.

Dans les 7 cas composant le premier groupe, le gain de températures cutanées est accompagné d'une agréable sensation de bien-être, de réchauffement notable des extrémités inférieures. Les douleurs spontanées disparaissent pendant le traitement ou tout au moins diminuent à tel point qu'il est possible de supprimer les calmants. Les rares lésions cutanées observées dans ce groupe sont favorablement influencées. Nous voyons disparaître une ulcération torpide et douloureuse au niveau d'un pied, après le 3e mois du traitement du lit oscillant !

Un cas est particulièrement démonstratif de l'effet favorable du traitement au LO sur les plaies cutanées : M. R., amputé à mi-jambe gauche pour une nécrose diabétique du pied. La cicatrice opératoire suinte continuellement. En cours de traitement, la cicatrisation est parfaite, alors que jusque-là le traitement local restait sans effet.

Les 3 malades formant le 2e groupe n'ont pas bénéficié du lit oscillant au point de vue des températures cutanées. Deux d'entre eux se plaignent de fatigue dès le début des séances. Ces mêmes malades, par contre, déclarent ressentir une bonne diminution des douleurs spontanées nocturnes au niveau des mollets, après le traitement, une plaie de décubitus s'est cicatrisée et une petite nécrose d'un talon a disparu.

Le 3e groupe comprend les 7 malades qui n'ont pas été améliorés. Ces patients sont particulièrement éprouvés par le traitement prolongé au lit oscillant. Les douleurs dues à l'ischémie des ramifications nerveuses, se sont régulièrement exacerbées, que ce soit dans la position haute ou basse des membres atteints. Enfin les ulcérations et les nécroses sèches ou humides constatées dans 6 cas se sont nettement aggravées. 3 malades ont dû être amputés. Dans ce groupe les courbes des températures cutanées ont montré une baisse sensible malgré un traitement de longue durée sur le lit oscillant.

Tous les malades ont été traités auparavant par le Syncardon. Il nous intéresse de connaître leur préférence pour l'un ou l'autre mode de physiothérapie. 9 patients préfèrent le Syncardon, 3 le lit oscillant, 5 n'ont pas d'opinion. A quoi attribuer ce peu d'enthousiasme pour la thérapeutique au lit oscillant ? Certainement l'âge avancé de la plupart de nos malades et la gravité des lésions trophiques des membres inférieurs rendent pénible un stage de 1 à 4 heures sur le

lit oscillant. Alors que le traitement du Syncardon se réalise dans le propre lit du patient et ne dépasse pas 20 minutes.

Pour compléter notre étude, il nous a paru digne d'intérêt de suivre le comportement du volume artériel périphérique des extrémités traitées au lit oscillant ou par des exercices actifs d'élévation et d'abaissement des membres inférieurs. Nous avons mesuré le volume artériel digital des membres supérieurs ou inférieurs par la pléthysmographie. Cette étude forme l'objet de la seconde partie de notre travail.

Nous avons souvent observé l'apparition d'un état de somnolence pendant le traitement au lit oscillant. Ce fait est dû à la température élevée de la chambre, au calme qui y règne et au lent bercement. Cet état de somnolence est favorable au traitement puisqu'il entraîne une vasodilatation périphérique généralisée, atteignant aussi les membres inférieurs malades.

TABLEAU I

Traitements chirurgicaux antérieurs

Nom	*Age ans*	*Sympathectomies lombaires*	*fémorales*	*Amputations pied*	*jambe*	*cuisse*
A.J.	66	–	–	–	–	sus-condylienne droite octobre 1955
B.F.	76	–	–	–	–	–
C.H.	73	–	–	–	–	sus-condylienne droite mai 1955. ⅓ inf. droite, août 1955
G.L.	45	gauche oct. 55	–	–	–	–
H.A.	60	–	–	–	–	–
J.L.	71	–	–	–	⅓ sup. droite juin 55	⅓ inf. droite août 55
L.A.	82	–	–	–	⅓ sup. droite mars 55	⅓ inf. droite avril 55
M.R.	57	–	–	–	⅓ sup. gche oct. 55	–
M.L.	67	dr. et gche mars 52	–	–	–	–
M.E.	60	–	–	–	–	–
M.C.	58	–	–	–	–	–
P.E.	80	–	–	–	–	–
P.W.	59	gche haute oct. 53 gche basse juillet 55 drte, oct. 55	droite, juillet 55 gauche juillet 55	gros orteil dr. août 55	⅓ sup. gche août 55	sus-condylienne gche août 55
R.A.	75	–	–	–	–	–
R.H.	56	drte déc. 54 déc. 54 gche déc. 54	droite janv. 55	–	mi-jambe drte-oct. 55 ⅓ sup. drte déc. 55	sus-condylienne drte nov. 55
S.F.	78	–	–	–	–	sus-condylienne drte nov. 55
W.P.	74	–	gauche févr. 55	– –	– –	sus-condylienne drte avril 55 ⅓ inf. droite mai 1955

TABLEAU II

Nom	*Troubles trophiques membres inférieurs*	*Etiologie*
A. J.	nécrose sèche, puis humide des orteils et dos du pied, à droite. Amputation avant le traitement au LO.	artériosclérose oblitérante et embolie artérielle d'origine cardiaque.
B. F.	nécrose bilatérale, sèche, puis humide des orteils et des pieds.	artériosclérose oblitérante.
C. H.	nécrose sèche, puis humide du pied et de la jambe droite. Amputation avant le traitement au LO.	artériosclérose oblitérante et embolie artérielle d'origine cardiaque.
G. L.	ulcère torpode du bord externe du pied gauche. Status variqueux bilatéral.	artériosclérose oblitérante et thrombophlébite bilatérale.
H. A.	status variqueux de la jambe droite.	artériosclérose oblitérante et thrombophlébite droite.
J. L.	nécrose sèche du gros orteil et du dos du pied, à droite. Ulcère variqueux de la cheville à droite. Amputation avant le traitement au LO.	artériosclérose oblitérante, diabète.
L. A.	nécrose bilatérale, sèche, puis humide des orteils, des talons et des pieds. Amputation droite avant le traitement.	artériosclérose bilatérale.
M. R.	nécrose humide du dos du pied gauche. Amputation de la jambe gauche avant le traitement du LO.	artériosclérose oblitérante. Diabète.
M. L.	nécrose humide du creux poplité gauche.	artériosclérose oblitérante.
M. E.	nécrose humide du gros orteil gauche. Mal perforant plantaire gauche.	artériosclérose oblitérante. Diabète.
M. C.	status variqueux bilatéral.	artériosclérose oblitérante. Thrombophlébite.
P. E.	ulcère variqueux de la jambe gauche, puis nécrose humide de la face antérieure de la jambe gauche. Amputation gauche avant le traitement du LO.	artériosclérose oblitérante. Thrombophlébite gauche.
P.W.	nécrose humide du gros orteil gauche, nécrose sèche du gros orteil droit. Amputation gauche avant le traitement du LO.	artériosclérose oblitérante.

Nom	*Troubles trophiques membres inférieurs*	*Etiologie*
R. A.	nécrose sèche du gros orteil et du talon gauches.	artériosclérose oblitérante.
R. H.	nécrose humide étendue des orteils et du pied à droite. Amputation droite avant le traitement du LO.	artériosclérose oblitérante.
S. F.	ulcères multiples de la face antérieure de la jambe droite. Décubitus fessiers. Amputation droite avant le traitement du LO.	artériosclérose oblitérante.
W. P.	nécrose sèche des orteils du pied gauche. Amputation droite avant le traitement du LO.	artériosclérose oblitérante.

TABLEAU III

Nom	*Age*	*Sexe*	*Début des troubles subjectifs des membres inférieurs :*	
			claudication intermittente	*douleurs continues*
A.J.	66	m	printemps 1955, à droite	septembre 1955, à droite
B.F.	76	f	mars 1951, bilatérales	décembre 1955, bilatérales
C.H.	73	m	débute en 1950	mai 1955, à droite
G.L.	45	m	avril 1954, à gauche	septembre 1955, bilatérales
H.A.	60	m	décembre 1955, à droite	décembre 1955, à droite
J.L.	71	f	avril 1955, à droite	avril 1955, à droite
L.A.	82	m	février 1954, bilatérales	printemps 1954, bilatérales
M.R.	57	m	août 1955, à gauche	août 1955, à gauche
M.L.	67	m	mars 1952, bilatérales	février 1955, bilatérales
M.E.	60	f	1952, bilatérales	1954, bilatérales
M.C.	58	m	1954, bilatérales	1954, bilatérales
P.E.	80	m	1953, à gauche	mai 1955, à gauche
P.W.	59	m	juillet 1953, bilatérales	novembre 1954, bilatérales
R.A.	75	m	octobre 1955	décembre 1955, à gauche
R.H.	56	m	juin 1954, bilatérales	décembre 1954, à droite
S.F.	78	m	novembre 1955, à droite	novembre 1955, à droite
W.P.	74	m	1953, bilatérales	janvier 1955, bilatérales

TABLEAU IV A

Résultats du traitement sur le lit oscillant

Nom	*Age*	*Sensation sur le LO*	*Douleurs*	*Claudication intermittente*
		1er groupes de malades		
A.J.	66	bien-être	disparition	disparition
C.H.	73	indifférent	disparition	disparition
G.L.	45	bien-être	diminution	prolongée à 300 mètres
H.A.	60	bien-être	disparition	prolongée à 800 mètres
M.R.	57	bien-être, puis fatigue	disparition	alité
M.Ch.	58	bien-être	disparition	inchangée (70 mètres)
R.H.	56	bien-être	disparition	disparition
		2e groupe de malades		
P.E.	80	fatigue constante	diminution	inchangée
R.A.	75	fatigue	diminution	inchangée
S.F.	78	bien-être	aucune	aucune
		3e groupe de malades		
B.F.	76	fatigue	augmentées	alité
J.L.	71	fatigue	augmentées	alité
L.A.	82	fatigue	augmentées	alité
M.E.	60	fatigue	augmentées	alité
P.W.	59	fatigue	augmentées	alité
W.P.	74	fatigue	augmentées	alité
M.L.	67	fatigue	augmentées	alité

TABLEAU IV B

Résultats du traitement sur le lit oscillant

Nom	*Age*	*Evolution des lésions*	*Variations des températures cutanées*
		1er groupe de malades	
A.J.	66	pas de nécrose	augmentation des tempért. cutanées
C.H.	73	pas de nécrose	augmentation des tempért. cutanées
G.L.	45	diminution de la nécrose du pied gauche	augmentation des tempért. cutanées
H.A.	60	pas de nécrose	augmentation des tempért. cutanées
M.R.	57	cicatrisation complète de la plaie opératoire de la jambe gauche	augmentation des tempért. cutanées
M.Ch.	58	pas de nécrose	augmentation des tempért. cutanées
R.H.	56	pas de nécrose	augmentation des tempért. cutanées
		2e groupe de malades	
P.E.	80	cicatrisation du décubitus de la région sacrée	températures cutanées isothermes avant et après le traitement du LO
R.A.	75	disparition d'une petite nécrose du talon gauche	températures cutanées isothermes avant et après le traitement du LO
S.F.	78	pas de nécrose	températures cutanées isothermes avant et après le traitement du LO
		3e groupe de malades	
B.F.	76	extension des nécroses sèches et humides	diminution des températures cutanées
J.L.	71	pas de nécrose	diminution des températures cutanées
L.A.	82	extension des nécroses des orteils et du talon gauches. Amputation	diminution des températures cutanées
M.E.	60	extension d'une nécrose plantaire gauche, des ulcérations des orteils gauches. Amputation	diminution des températures cutanées
P.W.	59	extension des nécroses des orteils gauches. Amputation	diminution des températures cutanées
W.P.	74	aggravation d'une ostéomyélite fémorale gauche	diminution des températures cutanées
M.L.	67	extension des nécroses humides aux 2 membres inférieurs	diminution des températures cutanées

TABLEAU V

Schéma général d'examen

NOM PRÉNOM PROFESSION

DOMICILE ANNÉE DE NAISSANCE

DIAGNOSTIC

ANAMNESE

Début des symptômes : Douleurs à l'effort (claudication intermittente) Douleurs au repos - Sensibilité au froid - Troubles de la sensibilité, paresthésies - Fumeur (cigarettes/jour) - Diabète (non traité ir - régulièrement) - Angor - Infarctus du myocarde - Hypertension artérielle -

STATUS GÉNÉRAL

Poids kg. - Taille cm. - Artériosclérose généralisée - coronaire - rénale - cérébrale - T.A. / mm.Hg. - Glycémie : gr. 0/00 - Urines : dens. alb. : sucre : - Urée : gr. 0/00 *Séd. :*

STATUS LOCAL

Localisations

1. — *INSPECTION* (malade couché)	Orteil	Pied	Jambe	Cuisse
Couleur : normale-rougeur-pâleur-cyanose-cuivrée				
Texture : normale-flasque-brillante-terne-squemeuse				
Ongles: normaux-verres de montre-striés-épais-griffes				
Nécrose : dimens. : / cm; fond bords				
Gangrène : sèche - humide				
Varices : saphène interne - externe				
Phlébite :				

2. — *PALPATION*

Température : (asymétrie) à droite : à gauche :

Oedèmes : *Humidité :*

Pouls : pédieuse droite gauche tibiale post. droite gauche poplitée droite gauche

fémorale droite gauche autres artères

3. — *TEST D'ÉLÉVATION*

Membres levés : pâleur frappante du pied droit
pâleur frappante du pied gauche

Membres pendants : local. de l'hyperémie réactive (droite)
local. de l'hyperémie réactive (gauche)

TRAITEMENTS ANTÉRIEURS	*date*	*résultat*	*TRAITEMENTS ACTUELS*
Syncardon			
Exercices (changement de posit.)			
Sympathectomie			
Amputation			
Autres ttt.			

TABLE DES MATIÈRES

LA PLÉTHYSMOGRAPHIE

Introduction 45

Les épreuves de changement de positions.
Le but du travail.

Technique 45

Enregistrement des pulsations par le pléthysmogramme digital.
Le pléthysmogramme.
Conditions d'enregistrement.
Choix des sujets.

Résultats 48

Etude de 2 cas particuliers. Voir figures.
Résultats d'ensemble (voir tableaux).

Constatations générales 55

Discussion 57

Conclusions 58

Littérature 63

INTRODUCTION

L'étude clinique de la circulation périphérique a été grandement facilitée par l'introduction de la pléthysmographie. Cette dernière permet l'enregistrement des modifications du volume sanguin des segments de membres, de l'étude de l'onde pulsatile, du volume sanguin de base et du débit artériel par le procédé de l'occlusion veineuse.

Nous avons étudié plus particulièrement, à l'aide de cette méthode, les variations du volume sanguin digital des membres inférieurs ou supérieurs, d'abord en position horizontale de repos, le patient restant en décubitus dorsal durant l'enregistrement, puis lors de changement de position des membres étudiés, soit en élévation, soit en abaissement. Nous avons enregistré les pléthysmogrammes dans ces différentes positions. Après une série d'exercices de changement de position des membres étudiés, semblables à ceux que nous avons fait exécuter aux malades souffrant d'artériopathies périphériques et que nous avons décrits en détail dans la première partie de ce travail, nous enregistrons les changements de volume sanguin, les membres étant redevenus à la position horizontale de repos, initiale. Dans quelques cas, ces exercices ont été accomplis passivement, réalisant en tout point les conditions mêmes du traitement sur le lit oscillant.

Le but que nous nous proposons est de connaître l'influence sur le volume sanguin périphérique des changements de positions des extrémités supérieures ou inférieures, effectués au cours des exercices actifs et passifs.

TECHNIQUE

Nous avons utilisé le pléthysmographe * de Burch-Winsor pour enregistrer l'onde pulsatile digitale que l'on appelle pléthysmogramme digital. Nous avons comparé l'amplitude de l'onde dans les épreuves

* L'appareil a été construit spécialement pour la Clinique médicale universitaire de Lausanne, par la Cambridge Instrument Company de New-York.

de posture du segment de membre étudié. L'étalonnage de chaque enregistrement nous a permis de calculer le volume de l'onde pulsatile. Nous n'avons pas rapporté ces valeurs au volume du segment de membre étudié, de telle sorte que notre travail ne comporte pas de mesure absolue du volume de l'onde pulsatile. Par contre, la comparaison du volume de cette onde est possible, chez un sujet donné, d'un moment à l'autre, au cours des épreuves de posture. Nous n'avons pas mesuré le débit artériel relatif (procédé de l'occlusion veineuse). Quant au volume sanguin de base, il nous est donné par la ligne de base de l'enregistrement.

La technique d'enregistrement est la suivante. Le segment de membre étudié, un doigt ou un orteil, est enfermé dans un doigtier hermétiquement clos. Ce doigtier rigide est relié à une capsule pneumatique de volume constant, par un fin tuyau de caoutchouc. Toute modification de volume de l'organe examiné provoque une surpression ou une dépression dans l'atmosphère de l'enceinte, formant un système parfaitement étanche et comprenant le couple doigtier-chambre pneumatique. Les changements de pression déplacent un fil fixé à la capsule pneumatique. L'ombre de ce fil est enregistrée sur un papier sensible et mobile, à une vitesse constante, par une caméra. Aussi longtemps que le fil métallique reste immobile, son ombre s'inscrit par une ligne invariablement horizontale. Cet ensemble, particulièrement sensible, permet de capter et d'inscrire les variations de volumes les plus ténues. Les conditions d'enregistrement de chaque pléthysmogramme sont restées les mêmes. La températures de la chambre d'examen reste constante à 22 degrés. Le patient est en décubitus dorsal durant toute l'épreuve, au repos complet. Il s'adapte aux conditions ambiantes stables durant 20 minutes. Après ce laps de temps, nous commençons l'enregistrement.

1. Le malade est en position horizontale de repos. Nous enregistrons le premier plétyhsmogramme aux temps 0 minute et répétons l'enregistrement 5 minutes plus tard, toujours dans la même position du membre.
2. Le membre est mis en position haute (déplacement passif), faisant avec l'horizontal, un angle de 80 degrés. Nous y enregistrons le deuxième pléthysmogramme aux temps 0 minutes, puis 2 et enfin 5 minutes.
3. L'extrémité étudiée est placée dans une troisième position, dite basse, et fait une angulation de 80 degrés avec la position horizontale

de repos. Le troisième pléthysmogramme est enregistré dans cette position, aux mêmes intervalles de temps que précédemment.

Les mesures pléthysmographiques No 1-2-3 sont faites après changement de position (mouvements passifs) tandis que les suivantes sont enregistrées après les exercices.

4a. Le malade exécute activement des exercices d'élévation et d'abaissement de l'extrémité à l'étude et pendant 15 minutes. Après cette épreuve, le membre revient à la position horizontale de repos et nous enregistrons le pléthysmogramme au moment de l'arrêt des exercices, puis 5 et 10 minutes plus tard.

4b. Pour une série de malades, les mouvements alternatifs ont été exécutés passivement durant le même laps de temps. Les mesures pléthysmographiques ont été faites dans les mêmes intervalles de temps que précédemment. Nous retrouvons dans ce groupe les mêmes conditions de changement de position que sur le lit oscillant.

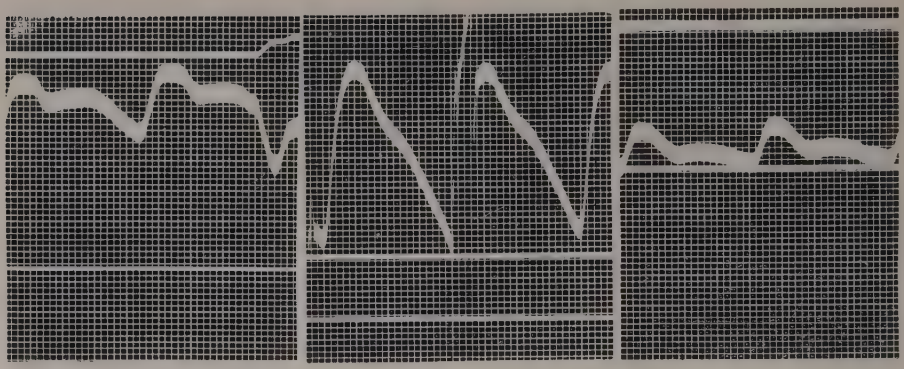
Pour mieux suivre les variations de volume artériel digital durant les épreuves, nous avons enregistré également le pléthysmogramme de manière continue, depuis le début de l'épreuve, en position horizontale, puis les passages dans les 2 positions haute et basse, et enfin, après les exercices actifs ou passifs. Les pléthysmogrammes sont enregistrés aux mêmes périodes que précédemment.

Nous avons choisi un groupe de 5 sujets, indemnes de troubles artériels périphériques chez lesquels nous avons fait 11 enregistrements. D'autre part, une douzième mesure a été faite dans un cas d'artériopathie oblitérante. Il s'agissait d'une femme de 70 ans, diabétique, se plaignant de claudication intermittente après 100 mètres de marche à plat et de douleurs nocturnes au mollet droit. La palpation des artères des extrémités inférieures révélait l'absence de pulsations au niveau des artères pédieuses et tibiales postérieures. Par contre, les artères fémorales et poplitées pulsaient faiblement. Les oscillogrammes des membres inférieurs montraient des courbes plates, au niveau des chevilles et des mollets. L'état général était bon et le diabète, bien équilibré.

ENREGISTREMENT DU CAS No 1 : B. P. 20 ans

Avant les exercices : au repos

Annulaire droit



No 1 No 2 No 3

Légende :

Vitesse d'enregistrement : 1500 mm / minute.

Etalonnage : 15 mm = 10 mm3.

No 1 : *Position horizontale de repos.*
Temps de l'enregistrement : 5e minute dans la position.
Amplitude : 11 mm.
Volume du sang dans le segment étudié : 6,6 mm3.

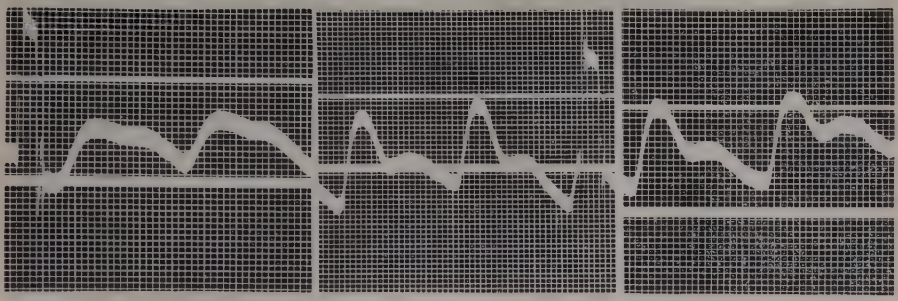
No 2 : *Position haute.*
Temps de l'enregistrement : 5e minute dans la position haute.
Amplitude : 30 mm.
Volume du sang dans le segment étudié : 20 mm3.

No 3 : *Position basse.*
Temps d'enregistrement : 5e minute dans la position basse.
Amplitude : 7 mm.
Volume du sang dans le segment de membre étudié : 4,6 mm3.

ENREGISTREMENT DU CAS No 1 : B. P. 20 ans

Après les exercices

Annulaire droit



No 4 No 5 No 6

Légende :

Vitesse d'enregistrement : 1500 mm / minute.

Etalonnage : 15 mm = 10 mm3.

No 4 : *Position horizontale.* Temps de l'enregistrement 0 minute, c'est-à-dire, immédiatement à la fin des exercices.
Amplitude : 15 mm. Volume : 10 mm3. Résultat : augmentation du volume sanguin artériel, par rapport à celui de la position horizontale de repos.

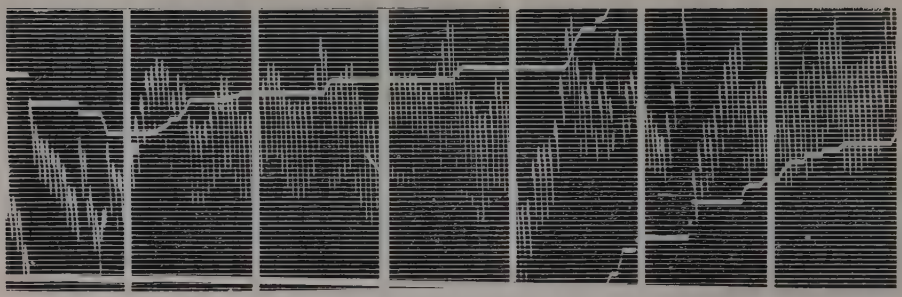
No 5 : *Position horizontale.* Temps de l'enregistrement : 5e minute après l'arrêt des exercices. Amplitude : 20 mm. Volume : 12,6 mm3. Résultat : nette augmentation du volume.

No 6 : *Position horizontale.* Temps de l'enregistrement : 10e minute après l'arrêt des exercices. Amplitude : 17 mm. Volume : 11,4 mm3. Résultat : encore nette augmentation du volume artériel du segment de membre étudié.

ENREGISTREMENT DU CAS No 11 : H. M. 24 ans

Avant les exercices. Médius droit

Passages de la position horizontale à la position haute



No 1 No 2 No 3 No 4 No 5 No 6 No 7 No 8

Légende :

Vitesse d'enregistrement : 105 mm/minute. Etalonnage : 15 mm = 10 mm3.

Durée totale de 2 passages : 105 secondes.

No 1 : Position horizontale de l'enregistrement. Amplitude 10 mm. Amplitude 10 mm correspondant à un volume de 6,6 mm3.

No 2 : Position haute. Temps d'enregistrement 15e seconde. Amplitude 15 mm. Volume 10 mm3.

No 3 : Position haute. Temps 30 sec. Amplitude 19 mm. Volume 12,6 mm3.

No 4 : Position haute. Temps 45e sec. Amplitude 23 mm. Volume 15,3 mm3.

No 5 : Position haute. Temps 60e sec. Amplitude 25 mm. Volume 16,6 mm3.

No 6 : Position horizontale. Temps 75e sec. Amplitude 13 mm. Volume 8,6 mm3.

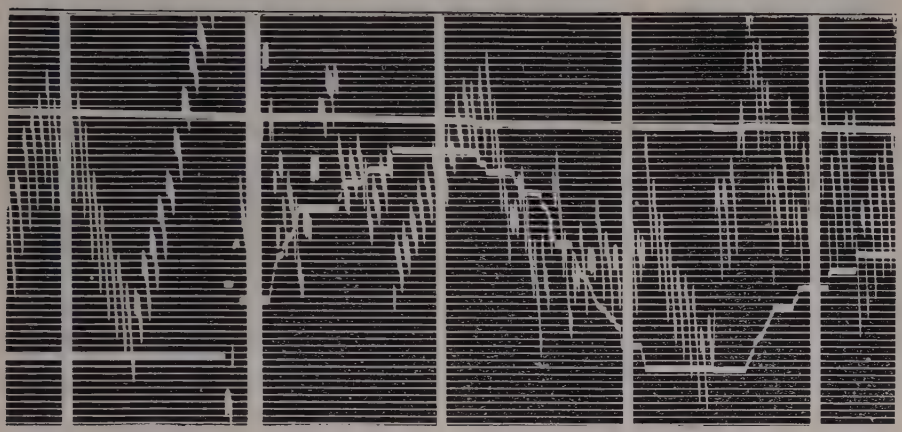
No 7 : Position haute 90e sec. Amplitude 30 mm. Volume 13,3 mm3.

No 8 : Position haute. Temps 105e sec. Amplitude 24 mm. Volume 16,0 mm3.

N. B. — Noter la nouvelle position de la ligne de base qui devient inférieure par rapport au pléthysmogramme, durant les 45 dernières secondes de l'enregistrement.

PASSAGE DE LA POSITION HORIZONTALE DE REPOS A LA POSITION BASSE, PUIS RETOUR A LA POSITION HORIZONTALE

Enregistrement continu



No 1 No 2 No 3 No 4 No 5 No 6

Légende :

Vitesse d'enregistrement : 105 mm/minute. Etalonnage : 15 mm = 10 mm3.

Durée totale de l'enregistrement : 75 secondes.

No 1 : Position horizontale de repos. Début d'enregistrement. Amplitude 16 mm. Volume 10,6 mm3.

No 2 : Position basse. Temps d'enregistrement 15e sec. Amplitude 10 mm. Volume 6,6 mm3.

No 3 : Position basse. Temps 30e sec. Amplitude 7 mm. Volume 4,6 mm3.

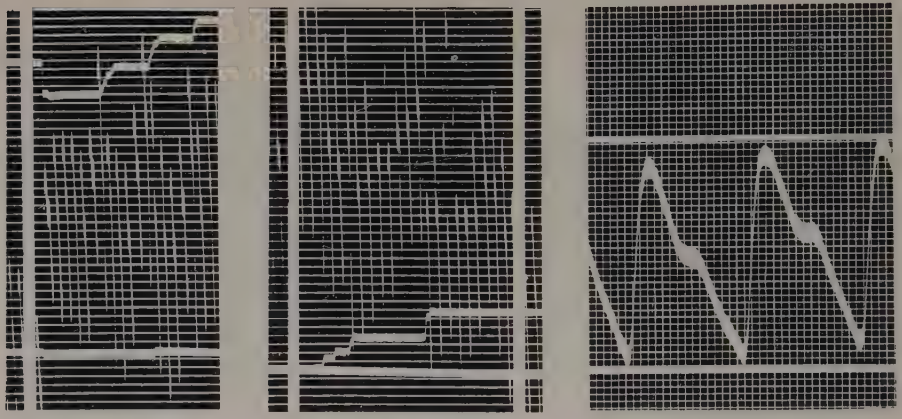
No 4 : Position basse. Temps 45e sec. Amplitude 8 mm. Volume 5,5 mm3.

No 5 : Position horizontale. Temps 60e sec. Amplitude 15 mm. Volume 10 mm3.

No 6 : Position horizontale. Temps 75e sec. Amplitude 20 mm. Volume 13,3 mm3.

N. B. — La ligne de base reste constamment inférieure au pléthysmogramme, sauf durant quelques secondes, au milieu de l'enregistrement où elle lui est supérieure.

APRÈS LES EXERCICES PASSIFS. MÉDIUS DROIT



No 1 No 2 No 3

Légende :

Vitesse d'enregistrement : 105 mm / minute pour les No 1 et No 2. 1500 mm. / minute pour le No 3.

Etalonnage : 15 mm = 10 mm3.

Mesures faites dans la position horizontale.

No 1 : Temps d'enregistrement : immédiatement à la fin des exercices.
Amplitude 24 mm. Volume 16 mm3.

No 2 : Temps d'enregistrement : 5e minute après l'arrêt.
Amplitude 30 mm. Volume 20 mm3.

No 3 : Temps d'enregistrement : 10e minute après l'arrêt.
Amplitude 30 mm. Volume 20 mm3.

TABLEAU I

VOLUME DE L'ONDE PULSATILE

DANS 3 DIFFÉRENTES POSITIONS (en mm3)

Avant les exercices

Nom - Age	B.-P.-20 ans		G.L.-48 ans		L.P.-20 ans		D.E. - 34 ans			H.M.-24 ans		S.A. 70 ans
cas numéroté	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
segment de membre examiné	annulaire gauche	auriculaire droit	index droit	2e orteil droit	annulaire gauche	annulaire droit	index gauche	médius droit	médius gauche	2e orteil droit	médius gauche	médius droit
au repos : position horizontale												
0 minute	6,6*	6,2	8,0	9,3	4,1	5,8	13,3	12,0	4,6	8,6	6,6	6,3
5 minutes	8,7	6,2	6,6	8,0	4,7	7,6	11,3	14,6	5,5	10,0	8,0	5,7
moyenne	7,6	6,2	7,3	8,6	4,4	6,7	12,3	13,3	5,0	9,3	7,3	6,0
au repos : position haute												
0 minute	16,6	15,0	12,0	18,6	8,2	11,1	17,0	17,0	8,6	12,6	12,6	4,7
2 minutes	20,0	12,0	10,0	14,0	11,7	11,7	18,6	22,0	7,3	11,4	15,3	5,2
5 minutes	20,0	11,4	12,6	16,6	9,4	9,4	24,0	24,0	10,0	17,3	16,6	5,2
moyenne	18,8	12,8	11,5	16,4	9,7	10,7	19,8	21,0	8,6	13,7	14,8	5,0
au repos : position basse												
0 minute	4,6	3,1	4,1	7,3	3,5	3,5	6,0	8,0	4,0	3,1	4,6	2,6
2 minutes	4,6	3,1	4,6	8,0	3,5	3,5	5,5	6,0	3,3	4,3	5,5	3,1
5 minutes	6,0	3,1	6,6	8,0	3,0	3,5	4,6	6,6	4,6	4,3	5,3	3,1
moyenne	6,1	3,1	5,1	7,9	3,3	3,5	5,3	6,8	3,9	3,8	5,1	2,9

* Toutes les mesures sont données en mm3.

TABLEAU II

VARIATIONS DU VOLUME DE L'ONDE PULSATILE, APRÈS LES EXERCICES

(Volume mesuré en mm3)

Nom - Age	B.P.-20 ans		G.L.-48 ans		L.P.-20 ans		D.E. - 34 ans			H.M.-24 ans		S.A. 70 ans
cas numéroté	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
segment de membre examiné	annulaire droit	annulaire gauche	2e orteil droit	index droit	auriculaire droit	annulaire gauche	médius droit	médius gauche	2e orteil droit	médius gauche	médius droit	index gauche
exercices :	actifs		passifs		actifs		passifs			actifs		pas.
au repos : position horizontale moyennes	7,6*	6,2	7,3	8,6	4,4	6,7	12,3	13,3	5,0	9,3	7,3	6,0
après les exercices : position horizontale												
0 minute	10,0	6,6	13,3	10,6	8,8	9,4	12,0	18,0	8,0	12,3	16,0	8,6
5 minutes	12,6	8,0	12,6	11,4	9,4	8,2	15,3	19,3	10,0	18,6	13,3	8,0
10 minutes	11,4	8,0	12,0	11,3	8,8	8,2	12,6	19,3	11,3	17,3	20,0	8,0
moyennes	11,3*	7,5	12,6	11,1	9,0	8,6	13,3	18,8	9,8	16,0	16,4	8,2
différence de volume entre les 2 moyennes avant et après les exercices	3,7*	1,3	5,3	2,5	4,6	1,9	1,0	5,3	4,8	6,7	9,1	2,2
taux d'augmentation du volume après les exercices	48**	21	72	29	104	28	8	40	96	72	123	36

* = en mm3
** = en %

Les oscillations enregistrées par le pléthysmogramme sont synchrones au pouls artériel. Elles sont particulièrement visibles dans les enregistrements à vitesse rapide. Elles représentent le mouvement volumétrique sanguin pénétrant et sortant dans le segment de l'extrémité étudié, au cours d'une révolution cardiaque.

La forme de la courbe enregistrée à vitesse rapide est très caractéristique. Elle présente, tout d'abord, une ascension brutale très rapide, dont la durée ne dépasse pas 20 ou 30% de la révolution totale. Puis il se produit une diminution du volume beaucoup plus lente qui correspond à la courbe descendante, marquée par un ou plusieurs ressauts, plus ou moins nets. Le ressaut principal, assez constant, correspond, selon certains auteurs, à l'onde dicrote des sphygmogrammes. Cet accident est tantôt un simple ralentissement de la courbe descendante, tantôt une légère remontée de la courbe, avec applatissement plus ou moins prolongé du ressaut principal. Cet accident se situe en un point variable de la courbe descendante du pléthysmogramme, mais en général on l'observe sur la première moitié de la descente de la courbe. Plusieurs interprétations ont été proposées pour expliquer le dicrotisme de cette onde. Quelques auteurs y voient une onte de retour provoquée par le choc de la colonne liquide sanguine arrivant dans les vaisseaux périphériques beaucoup plus fins. D'autre pensent que le ressaut est dû au choc de la colonne sanguine heurtant les valcules sigmoïdes lors du mouvement rétrograde du sang dans l'aorte, au cours de la diastole.

Les valeurs de l'amplitude des pléthysmogrammes enregistrés en position horizontale de repos sont très variables d'un sujet à l'autre. Chez un même sujet, elles ne varient que faiblement, dans la même position horizontale. Elles peuvent varier faiblement dans la même position, après une série de mesures. L'étude de l'amplitude des pléthysmogrammes dans les changements de position révèle deux faits bien constants.

D'une part, *dans la position haute* du membre examiné, nous observons une augmentation très notable et constante de l'amplitude du pléthysmogramme, atteignant des rapports de 2/1 à 3/1, en comparaison de la même courbe enregistrée dans la position horizontale de repos.

Simultanément, l'onde dicrote disparaît totalement ou le ressaut dicrotique se produit plus haut, sur la première partie de la branche descendante de la courbe. En revanche, nous voyons se produire l'inverse *dans la position basse* de l'extrêmité étudiée. En effet, il y a une forte diminution de l'amplitude de l'onde pulsatile, dans une proportion allant de la moitié et plus par rapport à celle de l'onde initiale, enregistrée en position horizontale de repos. En même temps, l'onde dicrote apparaît plus bas sur la partie descendante de la courbe. Elle est étalée et le dicrotisme est mieux mis en valeur que dans la position horizontale.

Voyons quelles sont les variations de la ligne de base, en fonction des différentes positions du membre examiné. Les expériences de changements de position indiquent nettement que les pulsations augmentent en position haute et diminuent en position basse. En même temps, le tracé se déplace par rapport à la ligne de base, laquelle montre clairement que ces variations d'amplitude ne sont pas dues seulement à des variations du débit artériel, mais aussi à des variations de la pression veineuse. Cette tension veineuse distend le segment du membre étudié, étouffant plus ou moins les pulsations artérielles digitales.

Les variations de la ligne de base sont particulièrement nettes dans les pléthysmogrammes, enregistrés à la vitesse lente (voir figures du 2e cas). En comparant l'amplitude du pléthysmogramme, avant et après l'exercice, nous constatons une nette augmentation du volume de l'onde pulsatile dans 3 cas sur 12, dans un rapport du simple au double, du volume initial. Dans 3 cas, l'augmentation est la moitié de la valeur initiale. Dans les autres cas, l'augmentation de l'amplitude est faible. C'est dans ce dernier groupe que nous retrouvons la malade souffrant de diabète et d'artériosclérose oblitérante.

Les variations d'amplitude de l'onde pulsatile n'ont pas été modifiées par le genre de l'exercice, soit actifs, soit passifs, ces exercices ont entraîné des variations de volume très notoires. Ainsi, par exemple, nous retrouvons une augmentation de 100% du volume artériel périphérique, après les épreuves, dans le cas No 5, où les exercices ont été faits activement et dans le cas No 9, où les mouvements sont faits passivement.

DISCUSSION

L'interprétation des variations du volume artériel périphérique lors des épreuves d'élévation et d'abaissement des membres est rendue difficile par le fait que nos moyens d'investigation sont indirects. En effet, le pléthysmogramme enregistre médiatement les variations d'amplitude de l'onde pulsatile et non directement comme pourrait le faire une méthode sanglante malheureusement irréalisable à un niveau très périphérique des extrémités.

On peut dire que, dans la position haute du membre examiné, le volume artériel digital s'accroît dans les proportions nettes par rapport au volume artériel du même membre, mesuré en position horizontale de repos. Le phénomène peut s'interpréter de la manière suivante : En dépit de la diminution que l'on constate au niveau du membre élevé, l'ondée systolique serait plus importante dans cette position car la résistance du réservoir veineux, vide et à basse pression, serait diminuée. Du reste, la simple constatation d'un membre inférieur ou supérieur maintenu dans une position haute, par rapport à la position horizontale, montre que l'extrémité distale de ce membre pâlit quand cette position est maintenue quelques minutes.

Dans la position basse, c'est-à-dire faisant un angle de 80 à 90 degrés avec l'horizontale, la pression veineuse opposerait une résistance plus grande à l'écoulement artériel et l'ondée artérielle, malgré l'accroissement de la pression hydrostatique d'environ 30 à 50 cm. d'eau, en serait diminuée.

Après une série continue d'épreuves d'élévation et d'abaissement du membre, on constate une augmentation du volume artériel allant du simple au double, dans la moitié des cas étudiés. Etant donné que les pléthysmogrammes sont enregistrés dans la même position horizontale avant et après le traitement, on peut admettre qu'il y a eu effectivement une augmentation du volume de l'onde pulsatile, puisque les parois artérielles sont soumises à la même pression hydrostatique veineuse dans la position horizontale. Winsor a montré que pour un débit moyen, sans stase veineuse, et c'est le cas pour nos patients, l'amplitude du pléthysmogramme enregistré, en position horizontale avant et après exercices, est grossièrement proportionnelle au débit artériel lui-même. On peut admettre qu'après des exercices actifs ou passifs, le débit artériel augmente. Il faudrait encore le prouver par la mesure indirect de ce débit, par le procédé de l'occlusion veineuse.

La comparaison des résultats obtenus, quel que soit le genre des exercices nous permet de dire que ce dernier n'a pas d'influence déterminante sur les variations de volume de l'onde périphérique artériel, qui ont augmenté dans des proportions très comparables. Il faut admettre toutefois que les plus grandes augmentations de volume sont observées lorsque les exercices sont faits activement. Mais les différences restent peu importantes.

Nous avons vu l'importance des variations de la ligne de base, lors des épreuves de posture. Cette ligne de base indique l'état de réplétion veineuse et ses changements sont bien marqués dans les différentes positions du membre, spécialement lors de l'enregistrement continu à vitesse lente. Ce fait met en valeur l'importance de la pression veineuse périphérique dans les variations du volume artériel digital. Cette interprétation des variations du volume artériel périphérique est nettement mécaniste. Des phénomènes vaso-moteurs réflexes, soumis au système sympathique qui fait varier le tonus des petites artères, interviennent dans les faits constatés. Néanmoins, il est certain que les variations hydrostatiques veineuses jouent un grand rôle dans les modifications des pléthysmogrammes, observées au cours des épreuves d'élévation et d'abaissement, actives ou passives ; les premières étant identiques aux exercices d'Allen-Bürger que nous avions imposés aux malades souffrant d'artériopathies des membres inférieurs, les secondes étant semblables aux mouvements passifs effectués sur le lit oscillant de Sanders.

CONCLUSION

Au moyen du pléthysmographe de Burch-Winsor, nous avons enregistré les ondes pulsatiles artérielles digitales, des membres supérieurs ou inférieurs soumis aux changements de position (horizontale, haute et basse), puis à des séries d'exercices alternatifs d'élévation et d'abaissement durant une période de temps bien déterminée et identique pour chaque cas. Nous avons obtenu les résultats suivants:

1. Augmentation du volume artériel périphérique en position haute du membre.
2. Diminution du volume artériel périphérique en position basse de l'extrémité étudiée.
3. Augmentation forte ou faible du volume artériel digital après exercices, soit actifs, soit passifs.

Le débit artériel périphérique paraît donc modifié par les exercices de changement de position alternatifs.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Le lit oscillant réalise un exercice passif d'élévation et d'abaissement des extrêmités inférieures, qui souvent améliore l'état de patients atteints d'artériopathie oblitérante des extrémités inférieures. Nous avons cherché à suivre de plus près les transformations fonctionnelles déclanchées par des changements de posture, d'une part par le contrôle des températures cutanées, d'autre part par le contrôle de l'amplitude de l'ondée pulsatile mesurée à l'aide du pléthysmographe de Burch-Winsor qui selon cet auteur donnerait des valeurs très semblables à celles fournies par la pléthysmographie à occlusion veineuse.

Le contrôle des températures cutanées est en fait difficile, en raison des nombreux facteurs troublant cette mesure. Mais une technique rigoureuse permet d'obtenir des valeurs stables dans un cas donné. La mesure des températures cutanées chez nos malades avant, pendant et après les séances de lit oscillant a montré de grand variations d'un sujet à l'autre. Ces variations s'expliquent en partie tout au moins par la nature des lésions artérielles. En effet, les malades présentant une élévation des températures cutanées au cours des séances de lit oscillant ont présenté un pronostic favorable : ils n'ont pas montré de mortifications au cours des mois suivants ou les mortifications présentent ne se sont pas étendues, une démarcation nette, puis une bonne cicatrisation se sont établies. Les malades chez lesquels il n'y a pas eu de changement de températures cutanées au cours des séances de lit oscillant ont également montré une évolution favorable dans les mois suivants. En revanche, les cas dans lesquels la séance de lit oscillant est suivie d'une baisse de la température cutanée au niveau des extrémités inférieures ont montré un pronostic défavorable : extension des mortifications exigeant l'amputation du membre dans 3 cas.

Les mesures de l'amplitude de l'onde pulsatile ont montré chez 5 sujets sains et chez une malade une augmentation nette de volume de l'onde pulsatile lorsque le membre est en position élevée : l'augmentation atteint 100 à 150% au niveau des doigts et 50 à 70% au

niveau des orteils. En revanche, en position basse du membre, l'ondée pulsatile diminue de 20 à 50%. Après les séances de lit oscillant, le volume de l'onde pulsatile mesuré sur le membre horizontal montre un gain, variable selon les cas, de 8 à 123% par rapport aux mesures effectuées avant la séance dans la même position.

1. Mesures des variations du volume sanguin périphérique au moyen d'un nouveau pléthysmographe électronique par MM. M. Sapir et F. Reverchon (Paris). Presse médicale, 21.12.57.
2. Hertzmann : Photoelectric pléthysmography of the skin. In Methods in medical research. 1948.
3. Hewleff and Zwahnwenburg, van. The rat of blood flow in the arm. In Heart. 1909, 1.87.
4. Lemaire, Loeper et Housset : Syndromes vasculaires posturaux et cures de posture. In Therapie. 1953. 8. 209.
5. Matthes : Kreislaufuntersuchungen am Menschen mit fortlaufend registrierenden Methoden. G. Thieme, Edit. Stuttgart, 1952.
6. Dr J. C. Terrier : La mesure du débit sanguin dans les extrémités par la pléthysmographie à occlusion veineuse. Dans les Annales de la Société Suisse de Balnéologie et de Climatologie. Vol. 42-1952.
7. The effects of occlusion wirth various pressures on the blood flow in the lower extremities. Dr Terrier, Dr Khalil, G. Wakim et Krusen. Mayo Clinic Rochester, Minnesota, USA. Archives of Physical Medicine, July 1948, Vol. XXIX, pp. 391-395.
8. Effects of percutaneous stimulations on the circulation in normal and in paralyzed lower extremities. Wakim, Terrier, Elkins, Krusen. Mayo Clinic Rochester Minnesota, USA. The Journal of Physiology, Vol. 153, No 1, April 1948.
9. G. E. Burch : Description du pléthysmographe. Am. Heart Journal 33, 48. (1947).
10. Travis Winsor : Clinical Plethysmography. Angiology Vol. 4 No 2 April 53.
11. Sanders, C. E. : Cardiovascular and Peripheral Vascular diseases ; Treatment by motorized Oscillating bed. J.A.M.A., 106 : 916, 1936.
12. Sanders : Report of the Council on Physiotherapy. J.A.M.A. 111 : 2016, 1938.
13. Barker, N. W., Roth G. M. : The treatment of Occlusive Arterial Disease of the legs by means of the Sanders Vasocillator (Sanders bed). Am. Heart J. : 18 : 312-317, Sept. 1939.